

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 13.7.2001



ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Valtion teknillinen tutkimuskeskus
Espoo

Patenttihakemus nro
Patent application no

990309 (pat.106593)

Tekemispäivä
Filing date

15.02.1999

Kansainvälinen luokka
International class

H04L 29/06

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Paluuyhteydetön IP-multicast-palvelu"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Paluuyhteydetön IP-multicast -palvelu

Keksinnön ala

- 5 Keksintö kohdistuu internet verkon kautta siirrettävän IP-multicast palvelun siirtämistä sellaiseen vastaanottiin, jonka vastaanottoyhteyteen ei liity paluuyhteyttä.

Tekniikan tausta

- 10 Jo nykyisin on mahdollista toteuttaa ns. Internet-via-TV laite, joista esimerkkeinä mainittakoon WebTV tai NetStation. Se on tavalliseen analogiseen televisioon kytkettävä laite, joka mahdollistaa surffailun internetin www-sivuilla sekä sähköpostin lähettämisen. Laite yksinkertaisesti käyttää televisi-
on kuvaputkea modeemiyhteyden kautta vastaanotettujen www-sivujen näyttämiseen.

- 15 Digitaalinen maanpäällinen televisiolähetyksellä DTTB (Digital Terrestrial Television Broadcasting) on paljon etuja perinteiseen analogiseen lähetystapaan verrattuna. Kuvan ja äänen laatu on huomattavasti parempi ja samassa multipleksissä voidaan lähettää sekä HDTV (High Definition Television) tason että nykyisen tason SDTV (Standard Definition Television) mu-
20 kaista kuvaa. Lisäksi multipleksissä voidaan lähettää multimediapalveluja kuten audiota, kuvia, dataa ja tekstiä.

- Tällä hetkellä on kehitetty kaksi digitaalista järjestelmää: amerikka-
laisten kehittämä ATSC (Advanced Television System Committee) ja euroop-
palainen DVB (Digital Video Broadcasting). Eurooppalainen järjestelmä DVB
25 on tarkoitettu perustaksi satelliittivälitykseen, kaapelivälitykseen, maanpäälli-
seen lähetykseen sekä multipoint-jakeluun. Videokoodaus ja kompressio pe-
rustuu MPEG-2 algoritmiin ja maanpäällisessä siirtojärjestelmässä käytetään
ortogonaalista taajuusjakoista multipleksointia OFDM (Orthogonal Frequency
Division Multiplexing).

- 30 Yksinkertaisimmillaan digitaalinen televisio on vain ilmateitse ta-
pahtuvan lähetteen vastaanottoon sopiva, lisänä voi olla tekstilähetteen
vastaanotto. Maksullisten lähetteen vastaanottoon tarvitaan lisäksi toimi-
kortin lukija ja muut tarpeelliset tekniset välineet. Vastaanottiin voidaan
myös integroida modeemi, jolloin vastaanotin voi olla kiinteän verkon tai ra-
35 dioverkon kautta yhteydessä johonkin ulkoiseen järjestelmään. Koska digi-

taalisessa järjestelmässä ei ole sidosta tietyn palvelun ja kanavan (taajuuden) kanssa kuten analogisissa järjestelmissä on asianlaita, sijoitetaan vastaanottimeen navigointiohjelma, jonka avulla katselija voi vastaanottaa haluamansa palvelun. Tällaista ohjelmaa kutsutaan nimellä elektroninen ohjelmaopas EPG (Electronic Programme Guide). Mitä enemmän toimintoja vastaanotin tekee, sitä enemmän se tarvitsee muistia, prosessointitehoa ja käyttöohjelmistoa.

10 Digitaalinen järjestelmä mahdollistaa uudentyyppiset televisiopalvelut ja vastaanottimen käytön uudella tavalla. Modeemin käyttö mahdollistaa interaktiivisen television, jossa vastaanotin voi prosessoida pieniä ohjelmasegmenttejä, jota on lähetetty osana televisiosignaalia. Katsoja voi klikata kauko-ohjainta käyttäen sovellusta, joka on upotettu vastaanotettuun lähetykseen ja joka näkyy ruudulla. Sovellus voi olla esim. mainoksessa oleva pieni ohjelma, joka suorittaa vasteena klikautukselle jonkin ruudulla näytettävän toiminnon. Vasteena klikautukselle modeemi voi myös ottaa yhteyden johonkin kaukana olevaan palvelimeen, jolloin katsoja voi esim. tilata tuotteen saman tien tai lähettää modeemin kautta viestejä palvelun tuottajalle. Kun TV-lähetys on yksisuuntaista, toimii modeemiyhteys siten puuttuvana "paluuyhteytenä".

20 Alalla on ajateltu, että kaupallisessa mielessä digitaalitelevision suurin etu on tarjota katselijalle mahdollisuus reagoida välittömästi mainokseen tai maksulliseen palveluun tarjoamalla suora linkki modeemin kautta mainostajan kotisivulle tai mahdollisuus pyytää modeemiyhteyden kautta palvelun tuottajaa lisäämään yleislähetykseen (broadcast) lisää informaatiota.

25 Digitaalisessa televisiojärjestelmässä olisi palvelun tuottajalle edullista saada multipleksiin datakanava, jolla siirrettäisiin dataa vain rajoitetulle vastaanottajajoukolla ja siten, että vastaanottaja voisi helposti valita mitä kanavia valittavana olevasta kanavajoukosta hän haluaa vastaanottaa. Datakanavalla tarkoitetaan tässä muuta kuin varsinaisten maksuttomien tai maksullisten televisio-ohjelmien audio- ja videokanavia. Datakanavalla siirrettäisiin esim. kuvatiedostoja, äänitiedostoja, tekstitiedostoja, ohjelmia, www-sivuja yms.

35 Erittäin edullista olisi saada välitettyä internet-verkkoon tuotettuja multicast-palveluja digitaalisen tv -lähetyksen multipleksissä vastaanottimiin.

Kiinteään IP-verkkoon tarkoitettu multicast-standardissa on olennainen asia se, että verkon reitittimet kyselevät säännöllisin väliajoin ympäristössään olevilta vastaanottajilta, ketkä haluavat vastaanottaa multicast-paketteja. Vastaanottaja ilmoittavat kyselijälle halunsa vastaanottaa kyselyn kohteena oleva multicast-lähetys. Standardoitu multicast-välitys sopisi siten periaatteessa erittäin hyvin langattomaan massajakeluun digitaalisen televisiojärjestelmän kautta mutta se ei sovellu edellä kuvatun kaltaiseen ympäristöön, josta puuttuu paluukanava. Vaikka digitaaliin televisiovastaanottimiin onkin tunnettua sisällyttää modeemi ja käyttää kiinteän verkon modeemiyhteyttä paluukanavana, on paluukanava yksisuuntainen siinä mielessä, että kanavan avaa vastaanotin.

Ongelma toivotun multicast-palvelun siirtämisessä televisioympäristöön tai muuhun paluuyhteydettömään ympäristöön onkin se, miten palvelun tarjoaja saa tiedon halukkaista palvelun vastaanottajista ja miten multicast-reititin voi kysellä vastaanottimilta haluavatko ne edelleen vastaanottaa palvelua, jonka ne ovat aiemmin tilanneet.

Keksinnön lyhyt yhteenveto

Tämän keksinnön tavoitteena on siten löytää mekanismit, joilla internet-ympäristöstä tunnettua paluuyhteyden vaativaa multicast-protokollaa käyttävä palvelu voidaan toteuttaa paluuyhteydettömässä ympäristössä kuten digitaalisessa televisiojärjestelmässä. Ongelma ratkaistaan itsenäisissä patenttivaatimuksissa kuvatuin määrittein siten, että jokin kyselyjä suorittavan multicast-reitittimen vaikutuspiirissä oleva palvelin nimetään tilauspalvelimeksi. Tilauspalvelin voi olla jokin jo olemassa oleva palvelin, joka muun tehtävänsä ohella toimii tilauspalvelimen tai sitten voidaan asentaa kokonaan uusi palvelin, joka on pelkästään tilauspalvelinkäytössä. Multicast-palveluja haluavat paluuyhteydettömät vastaanottimet ilmoittavat tälle palvelimelle ne palvelut, joita ne haluavat vastaanottaa ja samoin ne ilmoittavat, kun ne eivät enää halua vastaanottaa palvelua. Ilmoitukset palvelimelle voidaan tehdä modeemiyhteyden kautta kiinteän verkon välityksellä, esimerkiksi www-lomakkeella. Yhtä hyvin vastaanotin voi lähettää tiedon radioteitse jollekin vastaanottimelle, joka edelleen välittää tiedon tilauspalvelimelle. Tiedot vastaanottajien halusta vastaanottaa tai olla vastaanottamatta multicast-lähetyksiä ovat tilauspalvelimen muistissa olevassa taulukossa.

Kyselevän multicast-reitittimen kannalta vastaanottimet ovat siten redusoituneet tilauspalvelimeksi, tarkemmin sanottuna tilauspalvelimessa olevaksi taulukoksi. Kun jokin vastaanotin haluaa saada oikeuden vastaanottaa valitsemansa multicast-ryhmän palvelua, se ilmoittaa siitä tilauspalvelimelle. Kun reititin seuraavan kerran suorittaa kyselyn halukkaista palvelun vastaanottajista, on tämä vastaanottimen pyyntö jo kirjattuna tilauspalvelimeen, joka antaa vastauksen vastaanottimen puolesta. Tällöin multicast-reititin reitittää kyseisen palvelun vastaanottimen saataville. Reititys jatkuu niin kauan kunnes viimeinenkin vastaanotin on ilmoittanut tilauspalvelimelle halunsa luopua vastaanottamasta palvelua. Tällöin reititin ei saa enää tilauspalvelimelta vastausta tekemäänsä kyselyyn ja lakkaa reitittämästä kyseistä palvelua vastaanottimille. Tilauspalvelin voi myös erikseen ilmoittaa reitityksen lopettamisesta reitittimelle.

Vastaanottimen ollessa digitaalinen televisio suorittaa reititin multicast-pakettien reitityksen televisio-operaattorin lähetysverkon lähetyjärjestelmään, joka sitten lisää paketit yleislähetteen multipleksiin. Vastaanotin puolestaan vastaanottaa lähetteen, tunnistaa tunnistetiedosta palvelun ja erottaa palvelun paketit multipleksistä.

20 **Kuvioluettelo**

Keksintöä selostetaan seuraavassa tarkemmin oheisten kaaviolisten piirustusten avulla, joissa

- kuvio 1 esittää multicast-järjestelmää,
- 25 kuvio 2 esittää keksinnön mukaista järjestelyä paluuyhteydettömässä ympäristössä,
- kuvio 3 kuvaa erästä digitaalista televisiojärjestelmää, jossa on multicast-palvelu ja
- kuvio 4 kuvaa osoitteiden käsittelyä lähety- ja vastaanottopäässä.

30

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

IP-liikennöinti on lähes aina lähettäjän ja vastaanottajan välistä point-to-point liikennettä. Mikäli palvelin lähettää samaa tietoa useaan eri osoitteeseen, se lähettää tiedon yhtä monta kertaa kuin on vastaanottajia.

35 Näin ollen lähettävän palvelimen ja ensimmäisen reitittimen välillä sama tieto

kulkee N kertaa (N on vastaanottajien lukumäärä). Jos reitin reitittää paketteja eri linkeille, niin seuraavalla linkillä sama tieto kulkee tietenkin vähemmän kuin N kertaa. Menettelystä käytetään nimeä unicast-lähetys. Unicast-lähetystapa soveltuu tiedon massajakeluun huonosti. Tätä puutetta korjaamaan on IP protokollan päälle kehitetty multicast-lähetys, jossa lähettäjä lähettää dataa ja ne vastaanottajat, jotka ovat kyseistä datasta kiinnostuneita, ottavat sen vastaan ja muut suodattavat sen pois.

Kuviossa 1 on esitetty multicast-lähetyksen periaate. Vastaanottajat 1, 2 ja 3 kuuluvat kaikki samaan multicast-ryhmään, jolle isäntäpalvelin 4, "Host", lähettää tietoa. Host lähettää tiedon vain kerran ja seuraavat reititimet lähettävät tiedon tarpeellisiin suuntiin vain kerran. Huomattakoon, että vuorovaikutteisessa tiedonsiirrossa kaikki palvelimet 1-4 ovat isäntäpalvelimia. Multicast on erinomainen tapa esim. muodostettaessa ja ylläpidettäessä monen osanottajan välistä videokonferenssia, siirrettäessä samaa videota usealle vastaanottajalle jne. Multicast-tiedonsiirron tekee mahdolliseksi IGMP protokolla (Internet Group Management Protocol), johon asiasta enemmän kiinnostuneet voivat perehtyä tutustumalla protokollan määrittävään standardiin RFC 1112. Protokollaa selostetaan seuraavassa lyhyesti.

Kukin multicast-palvelua käyttävä ryhmä yksilöidään omalla D-luokan IP-osoitteella, joka poikkeaa kaikista muista IP osoitteista. D-luokan osoiteavaruus käsittää osoitteet välillä 224.0.0.0 - 239.255.255.255. Multicast-paketissa oleva vastaanottajan osoite on siis ryhmän osoite, ei yksittäisen laitteen osoite kuten unicast-lähetystavassa on asianlaita. Siten kunkin palveluryhmään kuuluvilla paketeilla on sama osoite, jonka perusteella ryhmään kuuluvat jäsenet vastaanottavat oikeat paketit ja suodattavat muut pois. Ryhmän jäsenet voivat olla missä päin tahansa internet-verkkoa. Ne voivat milloin tahansa liittyä ryhmään ilmoittamalla siitä multicast-reitittimelle. Pakettien välittämiseen käytetään UDP protokollaa TCP protokollan sijasta. Olennainen ero protokollien välillä on, että TCP on yhteydellinen ja siinä vastaanottaja lähettää kuittauksen paketista ja virheelliset paketit lähetetään uudelleen. UDP protokollassa sen sijaan paketti lähetetään eikä perillemenosta voida olla varmoja, sillä paluuyhteyttä ei ole, joten vastaanottaja ei lähetä minkäänlaisia kuittaussanomia lähettäjälle. Jäsenet käyttävät IGMP protokollaa informoidakseen välittöminä naapureina olevia multicast-reitittimiä ryhmäjäsenyydestään. Multicast-reitittimet lähettävät epäsäännöllisin vä-

liajoin, tavallisesti noin minuutin välein, kyselyjä välittömässä läheisyydessään oleville jäsenille (host) saadakse selville minkä ryhmien palveluita käytetään jäseniin liittyvissä paikallisverkoissa. Jäsenet ilmoittavat vastauksessaan kaikki ne ryhmät, joihin ne kuuluvat. Palvelin voi olla liittyneenä useampaan kuin yhteen verkkoon, jolloin palvelin lähettää vastauksen vain sen suunnan palvelurajapinnan yli, josta kysely on tullut. Jos yhdeltäkään jäseneltä ei vastausta tule jostain tietystä aiemmin reititetystä ryhmästä, multicast-reititin lakkaa reitittämästä tämän ryhmän multicast-paketteja jäsenille.

Edellä esitetystä suppeasta IGMP protokollakuvauksesta käy ilmi, että sen olennainen piirre on multicast-reitittimien tekemät kyselyt lähinnä oleville jäsenille, haluavatko ne vastaanottaa tiettyjä palveluja. Jos reititin saa yhdenkin myönteisen vastauksen se jatkaa kyseisen palvelun reitittämistä. Jos kukaan ei vastaa, se lopettaa kyseisen palvelun pakettien välittämisen.

Multicast-välitystä voidaan hyvin käyttää langattomaan massajakeluun lähettämällä multicast-paketteja esim. digitaalisen television multipleksissä. Tällöin jäsenten vastaus järjestetään keksinnön mukaisella tavalla.

Kuvio 2 esittää kaaviollisesti tällaisen järjestelyn periaatetta. Ohjelman lähettäjä 21 lähettää digitaalista tv-lähetystä, jonka vastaanottimet 22 vastaanottavat. Vastaanottimet poimivat lähetysmultipleksistä käyttäjän haluaman kanavan ja näyttävät sen näytöllä. Tämä on sinänsä tunnettua.

Keksinnön mukaisesti voidaan lähetysmultipleksiin lisätä vastaanottajan haluaman palvelun multicast-paketteja. Se tapahtuu siten, että internet palvelun tarjoajan lähiverkko on multicast-reitittimen 23 kautta kytketty internet verkkoon. Palvelun tarjoaja on esimerkiksi valinnut joukon multicast-palveluja, joista vastaanottajat voivat valita haluamansa. Valinta selostetaan myöhemmin. Oletetaan, että halutaan vastaanottaa internet verkosta ja siirtää edelleen digitaalisen television lähetysmultipleksiin multicast-palvelun M paketit. Näitä paketteja ja niiden kulkua on havainnollistettu kuviossa pienellä laatikolla, jonka sisällä on kirjain M. Multicast-reitittimen 23 taulukossa on tiedot niistä internet verkon multicast-palveluista, jotka sen tulee vastaanottaa. Tämä tarkoittaa sitä, että ne tulevat paketit, joiden osoite palveluryhmän M osoite, päästetään läpi. Niinpä se vastaanottaa internet verkosta tulevat paketit M ja reitittää ne edelleen internet palvelun tarjoajan lähiverkkoon. Paketit johdetaan myös tilauspalvelimelle. Reititin 24, joka yhdistää lähiverkon digitaalisen televisio-operaattorin 21 verkkoon, reitittää paketit M edelleen

tähän verkkoon 21. Operaattori käsittelee paketteja tarkoituksenmukaisella tavalla siten, että ne voidaan lähettää yleisradiolähetteen multipleksissä.

Palvelun tilaajan vastaanottimessa 22 oleva set top box erottaa multipleksistä datakanavan, jolla paketit M tulevat. Se tunnistaa paketit niiden osoitteen perusteella, erottaa ne ja johtaa edelleen käsiteltäväksi. Kä-

5 sittely voidaan tehdä jo set top boxissa, jolloin tulos voidaan näyttää tv:n kuvaputkella. Vaihtoehtoisesti paketit voidaan johtaa edelleen vastaanottajan lähiverkkoon (ei esitetty kuviossa 2) tai varastoida tilapäisesti set top boxin muistiin.

10 Kun vastaanottaja haluaa erota multicast-ryhmästä M, hän esim. klikauttaa esim. elektronisen ohjelmaoppaan painiketta. Tällöin vastaanottimessa 22 oleva modeemi ottaa yhteyden internet palvelun tarjoajan lähiverkossa olevaan tilauspalvelimeen 25. Valintainen yhteys syntyy yleisen analogisen puhelinverkon PSTN kautta tai digitaalisen ISDN verkon kautta. Jäl-

15 kimmäisessä tapauksessa modeemi on ISDN sovitin. Lähiverkon modeemi-pankin modeemi tunnistaa tulevan kutsun, jonka jälkeen reitin 24 reitittää yhteyden tilauspalvelimelle 25. Vastaanottaja lähettää tilauspalvelimelle sanoman (order), jossa ilmoitetaan eroamisesta multicast-ryhmästä M. Tilauspalvelin tallentaa tiedon. Kun multicast-reititin suorittaa seuraavan kerran

20 IGMP protokollan mukaisesti kysyy lähipiirissään olevilta palvelimilta niiden halukkuutta multicast-pakettien vastaanottamiseen, vastaanottaa myös tilauspalvelin 25 kyselyn. Jos viimeinenkin multicast-ryhmän M tilaaja on eronnut ryhmästä, lakkaa tilauspalvelin 25 antamasta kyseistä ryhmää koskevia vastauksia. Tämän jälkeen multicast-reititin 23 ei enää päästä internet ver-

25 kosta tulevia paketteja lähiverkkoon, jolloin niitä ei ohjaudu ohjelman lähettäjän 21 verkkoonkaan.

Edellä olevasta selostuksesta ilmenee keksinnön ajatus. Ensiksikin tilauspalvelin vastaanottaa multicast-reitittimen kyselyt ja vastaussanomassa ilmoittaa, minkä multicast-ryhmän paketteja ts. mitä palveluja halutaan vastaanottaa. Toiseksi vastaanottajat ilmoittavat modeemiyhteyden yli tilauspal-

30 velimelle lähetettävässä sanomassa "order" minkä ryhmän paketteja ne haluavat vastaanottaa ja ne ilmoittavat myös sen, kun ne haluavat erota ryhmästä. Digitaalisen televisiolähetyksen vastaanottimia voi olla satojatuhansia, joiden kaikkien kuuluminen tai kuulumattomuus johonkin multicast-

35 ryhmään on tilauspalvelimen tiedossa. Jos multicast-ryhmään kuuluu yksikin

vastaanottaja, ilmoittaa tilauspalvelin vasteena multicast-reititimen kyselyyn, että palvelun paketteja vastaanotetaan. Vasta jos yksikään vastaanottaja ei halua palvelua, hylkää multicast-reititin tulevat kyseisen ryhmän paketit, jolloin ne poistuvat televisiolähetteen multipleksistä.

5 Käytännössä lienee edullista, että internet palvelun tarjoaja on valinnut joukon multicast-ryhmiä, joista käyttäjät voivat valita haluamansa. Luettelo valittavista palveluista voidaan lähettää televisiolähetteen multipleksissä esim. elektronisen ohjelmaoppaan mukana. Vaihtoehtoisesti luettelo olisi vain tilauspalvelimessa, jolloin käyttäjät ottaisivat modeemeillaan yhteyden
10 tähän palvelimeen ja valitsisivat näin multicast-ryhmät, joihin he haluaisivat kuulua.

Käyttäjän kannalta palvelun kirjaaminen voisi tapahtua henkilökohtaisen käyttäjätunnuksen ja salasanan kautta avautuvalla HTML- tai XML-lomakkeella. Kirjaamisen yhteydessä tilauspalvelin muodostaisi luette-
15 lon tilatuista multicast-palveluista digitaalisen tv-vastaanottimen ymmärtämissä muodossa ja lähettäisi sen vastaanottimeen. Samaan pakettiin voitaisiin koota tilaukset myös muilta vastaavilta palvelimilta tai esimerkiksi digitaalisen jakeluyhtiön keskitetystä tietokannasta. Tälle tiedolle ei ole tällä hetkellä standardoitua esitysmuotoa mutta yksinkertaisimmillaan se voisi olla
20 Unixin HOSTS-tiedoston tyyppinen tekstitiedosto. Vastaanotin tarvitsee tietoa tilatuista palveluista, jotta se kykenee suodattamaan saapuvaa dataa.

Keksinnön avulla voidaan yksinkertaisella ja lähes täysin standardoidulla tavalla siirtää internet- verkossa liikkuvia multicast-palveluja esim. digitaaliseen televisioympäristöön.

25 Kuviossa 3 on esitetty hieman yksityiskohtaisemmin keksinnön soveltaminen digitaalisessa televisioympäristössä.

Siinä on esitetty kolme aliverkkoa, jotka yhdessä muodostavat virtuaalisen yksityisverkon VPN (Virtual Private Network). Aliverkot ovat internetin kautta yhteydessä toisiinsa ja ne näkyvät käyttäjälle yhtenä verkkona.
30 VPN verkkojen muodostamien on alalla tunnettua. Alinna kuviossa on internet palvelun tarjoajan lähiverkko, jossa on samat elementit kuin mitä on esitetty kuviossa 2. Viitenumerot ovat samat. Verkossa voi tilauspalvelimen lisäksi olla useita muita tehtäviä suorittavia palvelimia, joita on yleisesti esitetty viitenumerolla 31. Tämä lähiverkko on reunareitittimen 32 kautta kyt-
35 ketty internetin sisällä olevaan VPN verkon osaan.

Seuraavaksi on palvelun tuottajan lähiverkko. Se on toisaalta yhdistetty internet verkkoon reitittimellä 33 ja toisaalta VPN verkkoon reunareitittimellä 34. Lähiverkossa voi olla useita palvelimia, joista kahta on esitetty viitteellisesti viitenumeroilla 35 ja 36. Jottei internet-verkosta olisi pääsyä palvelun tuottajan lähiverkon tiettyihin osiin, käytetään palomuuria 37 erottamaan lähiverkon segmenttejä ja varmistamaan VPN-verkon tietoturvaa. Palvelun tuottaja, joita voi olla useita, tuottaa omia ohjelmiaan, jotka jakeluyhtiö (broadcaster) lähettää vastaanottajille. Palvelun tuottajan verkko ei sinänsä liity keksintöön vaan on esitetty havainnollistamaan kokonaisuutta.

Ylinnä on jakeluyhtiön verkko. Se on liitetty reunareitittimellä 38 VPN-verkkoon. Jakeluyhtiön verkko on esitetty äärimmäisen pelkistettynä ja palvelimia hahmottaa yksi palvelin 39. Verkko on toisaalta yhdistetty sillalla 310 multipleksin muodostus- ja lähetyslohkoon 311. Tällä loholla tarkoitetaan kaikkia niitä toimintoja, jota tarvitaan lähetettävän ohjelmadatan käsittelemiseksi sellaiseen muotoon, että se voidaan lähettää radioteitse vastaanottajille.

Koska sekä palvelujen tuottajat että internet palvelujen tuottajat toimittavat lähetettävän informaation jakeluyhtiön verkkoon ja kaikki osapuolet ovat samassa VPN verkossa, on luonnollista, että sama osoiteavaruus näkyy kaikille osapuolille. Tämän osoiteavaruuden ei tarvitse olla yleisestä internet-osoiteavaruudesta poimittu, vaan se voi olla täysin yksityinen. Tätä DVB:n IP-osoiteavaruutta voi koordinoida esimerkiksi viranomainen tai jakeluyhtiö ja siitä varataan osoitteet kullekin vastaanottimelle.

Vastaanottimilla voi olla kaksi osoitetta, joista toinen kuuluu DVB:n osoiteavaruuteen. Se on uniikki, jokaiselle vastaanottimelle oma ainutkertainen osoite, jota ei ole kenelläkään muulla vastaanottimella. Toisen osoitteen antaa internet palvelujen tuottaja.

Internet palvelun tuottaja vastaanottaa internet verkosta ne multicast-palvelut, jotka käyttäjät ovat ilmoittaneet rekisteröityessään modeemiyhteydellä PSTN verkon kautta tilauspalvelimeen 25. Muiden palvelujen paketit multicast-reititin 23 hylkää. Paketit reititetään VPN verkossa jakeluyhtiön verkkoon kuten kuvion 2 yhteydessä selostettiin. On huomattava, että multicast-pakettien osoite on VPN verkossa nyt DVB -osoite. Pakettien kulkua on havainnollistettu pienillä laatikoilla, joiden sisällä on M kirjain.

Mitä tulee pakettien osoitteisiin kun ne siirretään lähetysmultipleksissa, on valittavana useita mahdollisuuksia.

Ensinnäkin voidaan käyttää DVB:n IP-osoiteavaruuteen määritellyjä osoitteita, koska vastaanottimien osoitteet ovat osa DVB:n osoiteavaruutta. Tällöin DVB :n osoiteavaruus ulottuu vastaanottiin asti. Vastaanotin tutkii paketista onko siinä lisäksi sama osoite, jonka internet palvelun tuottaja on antanut vastaanottimelle. Jos on, paketti on multicast-paketti ja se vastaanotetaan.

On myös mahdollista, että internetistä varataan riittävän laaja osoiteavaruus koko DVB välitystä varten. Tällöin ei mitään osoitemuunnoksia tarvitse tehdä, jolloin multicast-pakettien vastaanotto olisi yksinkertaista. Ongelmana on nykyisen internetin osoiteavaruuden riittävyys.

Toinen vaihtoehto on käyttää vastaanottimissa osittain samoja osoitteita. Tällöin IP-osoitteiden välitykseen sovelletaan ehdollisen pääsyn järjestelyä CA (Conditional Access), joka kykenee yksilöimään vastaanottajan tai vastaanottajat. Tällöin ainoastaan valtuutetut vastaanottajat kykenevät purkamaan lähetyspäässä tehdyn koodauksen ja sekoituksen (descramble). Purkukoodit ovat älykortissa, jonka käyttäjä työntää set top boxin kortinlukijaan.

Kuvio 4 esittää erästä mahdollista suoritusmuotoa tässä tapauksessa. Siinä on esitetty toimintoja, jotka silta 310, kuvio 3, suorittaa ennen lähetystä. Tarkoitus on tehdä osoitteen muunnos niin, että osoitteeksi tulee vastaanottimien osoite sekä suorittaa CA koodaus.

Oletetaan, että erotuslohkoon 41 tulevassa paketissa on B-luokan osoite 161.29.152.2. Kolme ensimmäistä tavua (domain address) erotetaan. Ne yksilöivät vastaanottimen tai vastaanottimien joukon, jotka käyttävät ehdollista pääsyä. Lohkossa 42, Conditional Access Code Search, haetaan tietokannasta käytettävä koodaus ja sekoitustapa (CA koodaustieto), jota on käytettävä tälle Domain address -ryhmälle. Samanaikaisesti domain address johdetaan IP domain conversion -lohkoon 43, joka muuntaa domain-osoitteen toiseen muotoon, esim. edellä mainittu 161.29.152 muunnetaan muotoon 10.10.10. Muutettu domain-osoite voisi olla sama kaikilla vastaanottimilla, jotka käyttävät CA-toimintaa. Mainittu domain-osoite voisi olla myös vastaanotinkohtainen, mikä mahdollistaisi DVB-vastaanottimen helpon integroinnin jo olemassa oleviin paikallisverkkoihin. Tämän jälkeen muunnettu

domain ja alkuperäinen local address yhdistetään lohkoissa 44, jolloin paketin osoite on muuttunut muotoon 10.10.10.2. Paketille tehdään nyt CA koodaus ja se siirretään eteenpäin sijoitettavaksi multipleksiin.

5 CA toimintoa käyttävä vastaanotin vastaanottaa lähetyksen ja suorittaa demultipleksauksen. Datakanavalta se hyväksyy paketit, joiden osoite on sama kuin sen koneosoite, tässä tapauksessa 10.10.10.2. Se suorittaa paketin dekodauksen, purkaa sekoituksen ja lähettää paketin sillan kautta paikallisverkkoon, joka voi olla vastaanottajan kotiverkko. Edellä esitetyt toiminnot voidaan suorittaa digitaalisen television set-top-boxissa.

10 Patenttivaatimusten määritteissä pysyen keksintö voidaan toteuttaa muillakin tavoilla kuin edellä on esitetty. Sovellusjärjestelmä voi olla muukin kuin digitaalinen televisiojärjestelmä. Mikä tahansa paluuyhteydetön järjestelmä, langaton tai langallinen, sopii sovelluskohteeksi. Esimerkeissä on kuvattu, että paluuyhteys on modeemiyhteys PSTN tai ISDN verkon yli. Näin ei välttämättä tarvitse olla vaan paluuyhteys voidaan järjestää myös muutoin.

15 Eräs mahdollinen tapa on integroida vastaanottimeen solukkopuhelin. Tällöin puhelin ottaa yhteyden internet palvelun tarjoajan tilauspalvelimeen. Toinen mahdollisuus on käyttää lyhytsanomapalvelua, jolloin lyhytsanoma välitetään palvelun tarjoajalla. Tällaisessa tapauksessa vastaanotin voisi olla täysin

20 sähköverkosta ja puhelinverkosta riippumaton laite kuten akkukäyttöinen televisio.

Patenttivaatimukset

1. Internetin multicast-palvelun toteuttava järjestelmä, johon kuuluu:
multicast-reititin, joka aika ajoin lähettää naapurina oleville palveli-
mille kyselyn, haluavatko ne vastaanottaa internet verkosta multicast-palve-
5 lun paketteja,
ainakin yksi palvelin, joka vasteena kyselylle lähettää vastaussa-
noman, joka sisältää tiedon halusta vastaanottaa multicast-palvelun paket-
teja,
jolloin multicast-reititin reitittää multicast-palvelun paketteja kysei-
10 selle palvelimelle tiedon osoittaessa halun vastaanottaa tämän palvelun pa-
ketteja mutta lopettaa multicast-palvelun pakettien reitityksen palvelimelle
tiedon osoittaessa halun kytkeytyä irti tästä palvelusta,
tunnettu siitä, että järjestelmään kuuluu lisäksi,
lähetysjärjestelmä, johon palvelimen vastauksessaan ilmoittamien
15 multicast-palveluiden paketit lisäksi reititetään ja joka edelleen lähettää pa-
ketit paluuyhteydettömän kanavan kautta vastaanottimiin,
vastaanottimessa olevat välineet tilapäisen yhteyden muodostami-
seksi palvelimeen, jolloin vastaanotin ilmoittaa tilapäisen yhteyden kautta
palvelimelle minkä multicast-palvelun paketteja se haluaa vastaanottaa.
20 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä,
että palvelimessa on taulukko, joka sisältää tiedot kaikista niistä multicast-
palveluista, jotka vastaanottimet ovat tilapäisen yhteyden kautta sille ilmoit-
taneet ja että vastauksessa multicast-reitittimen kyselylle palvelin ilmoittaa
kyseiset tiedot.
25 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä,
että vastaanottimessa olevat välineet tilapäisen yhteyden muodostamiseksi
sisältävät modeemin, jolloin tilapäinen yhteys on analogisen puhelinverkon
yli otettu modeemiyhteys.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä,
30 että lähetysjärjestelmä on digitaalinen televisiojärjestelmä, joka prosessoi
sille reititetyt multicast-paketit järjestelmän edellyttämällä tavalla ennen si-
joittamista lähetysmultipleksiin.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä,
että siihen kuuluu virtuaalinen yksityisverkko VPN ja että palvelin ja lähetys-
35 järjestelmä kuuluvat eri aliverkkoihin.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että vastaanotin on digitaalisen televisiojärjestelmän mukainen televisio vastaanotin.

(57) Tiivistelmä

Ongelma internet verkon multicast-palvelun siirtämisessä televisioympäristöön tai muuhun paluuyhteydettömään ympäristöön on, miten palvelun tarjoaja saa tiedon halukkaista palvelun vastaanottajista ja miten multicast-reititin voi kysellä vastaanottimilta haluavatko ne vastaanottaa. Ongelma ratkaistaan siten, että jokin kyselyjä suorittavan multicast-reitittimen vaikutuspiirissä oleva palvelin nimitään tilauspalvelimeksi. Multicast-palveluja haluavat paluuyhteydettömät vastaanottimet ilmoittavat tälle palvelimelle ne palvelut, joita ne haluavat vastaanottaa ja samoin ne ilmoittavat, kun ne eivät enää halua vastaanottaa palvelua. Ilmoitukset palvelimelle voidaan tehdä modeemiyhteyden kautta kiinteän verkon välityksellä, esimerkiksi www-lomakkeella. Kun reititin seuraavan kerran suorittaa kyselyn halukkaista palvelun vastaanottajista, tilauspalvelin antaa vastauksen vastaanottimen puolesta. Tällöin multicast-reititin reitittää halutut palvelut televisio-operaattorin lähetysverkon lähetyjärjestelmään, joka sitten lisää paketit yleislähetteen multipleksiin. Vastaanotin puolestaan vastaanottaa lähetteen, tunnistaa tunnistetiedosta palvelun ja erottaa palvelun paketit multipleksista.

(Fig. 2)

1/3

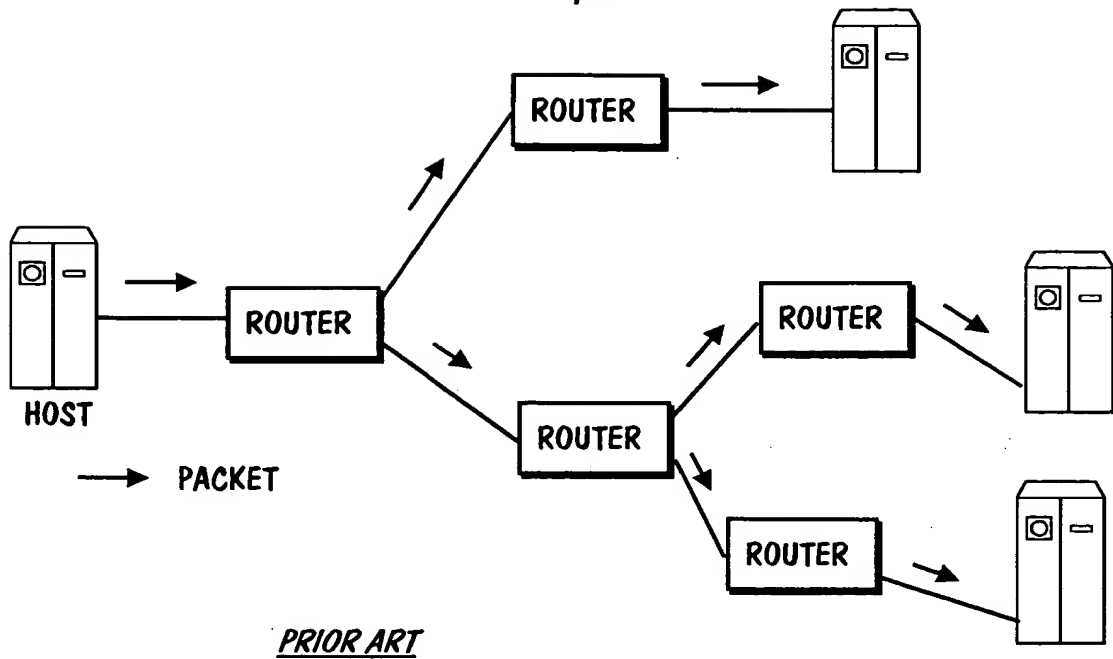


FIG. 1

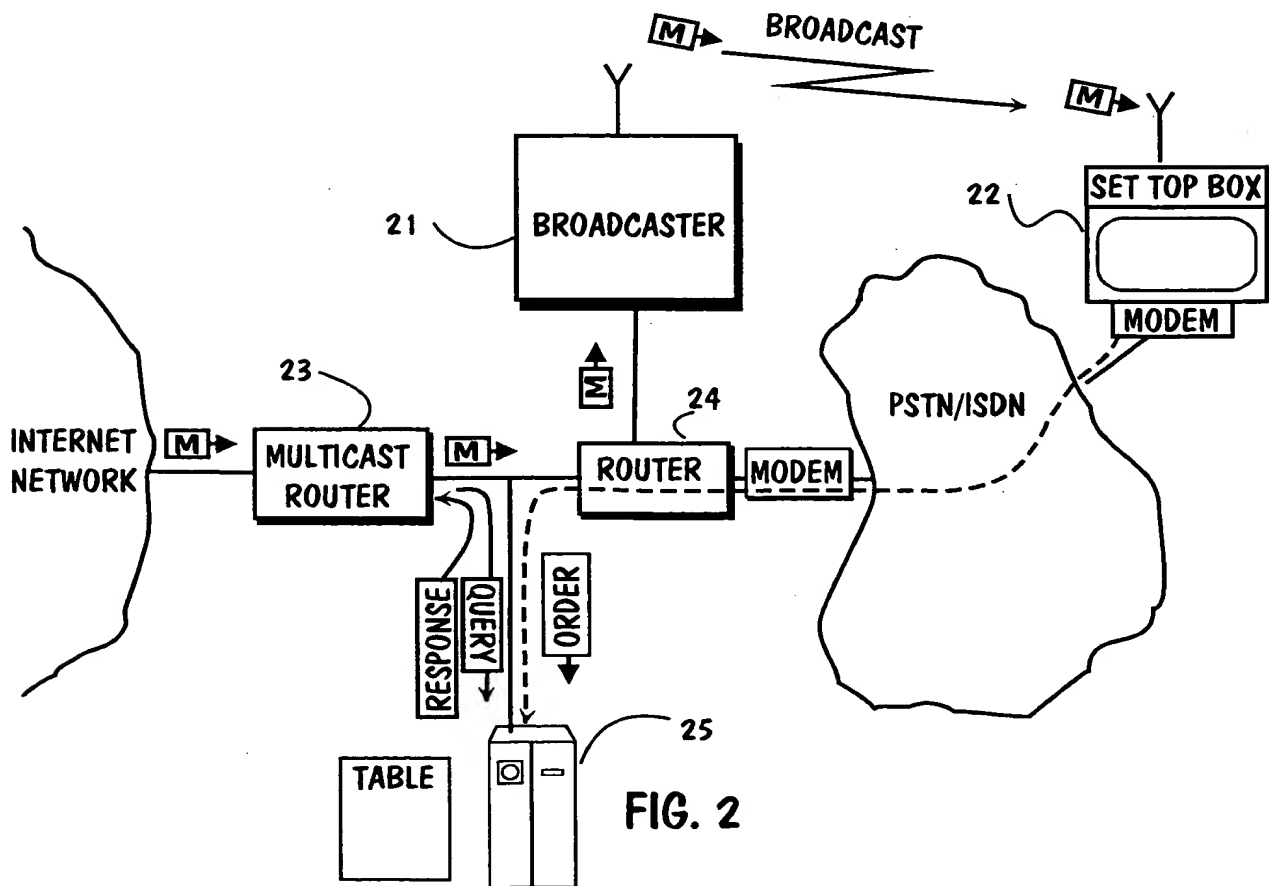


FIG. 2

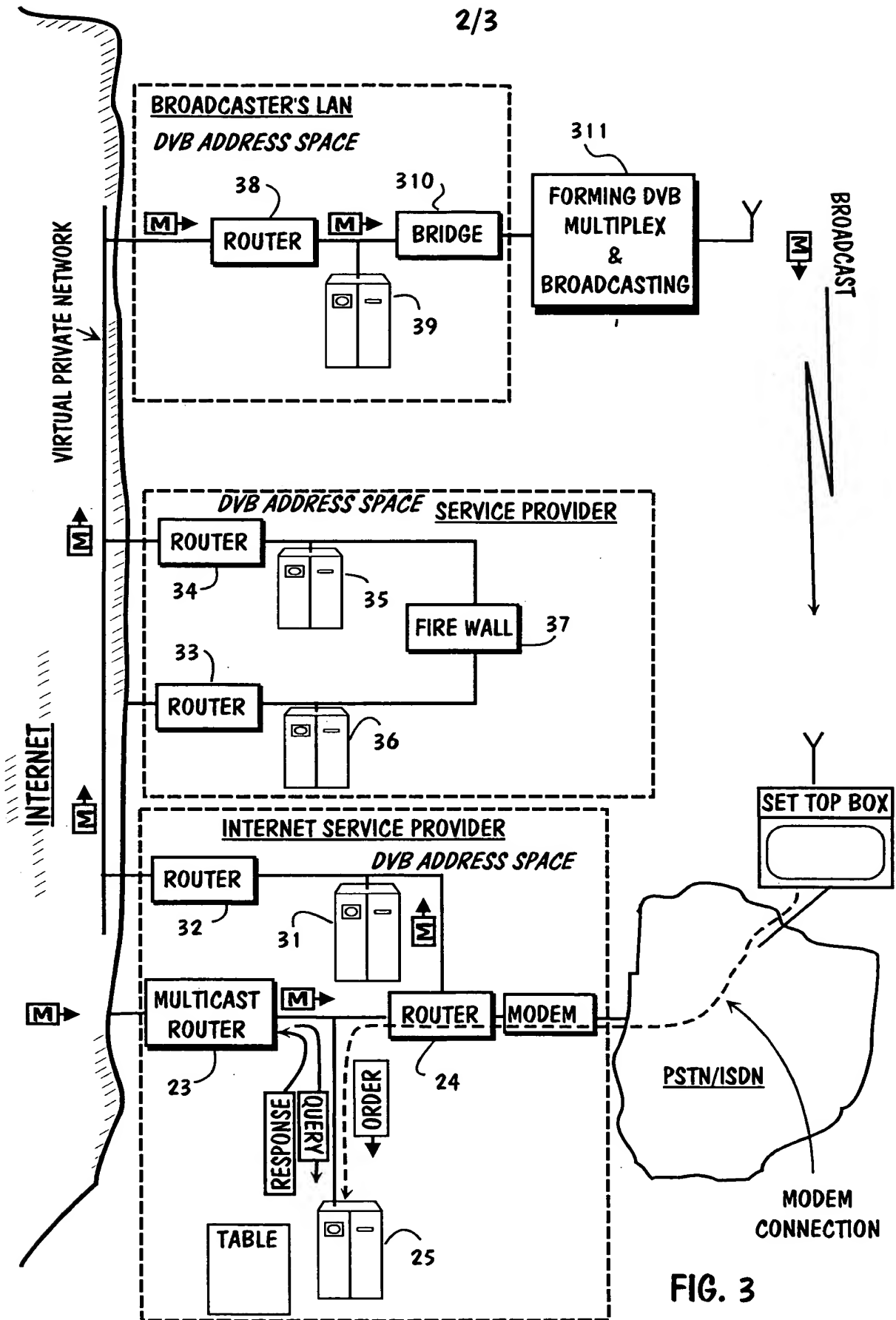


FIG. 3

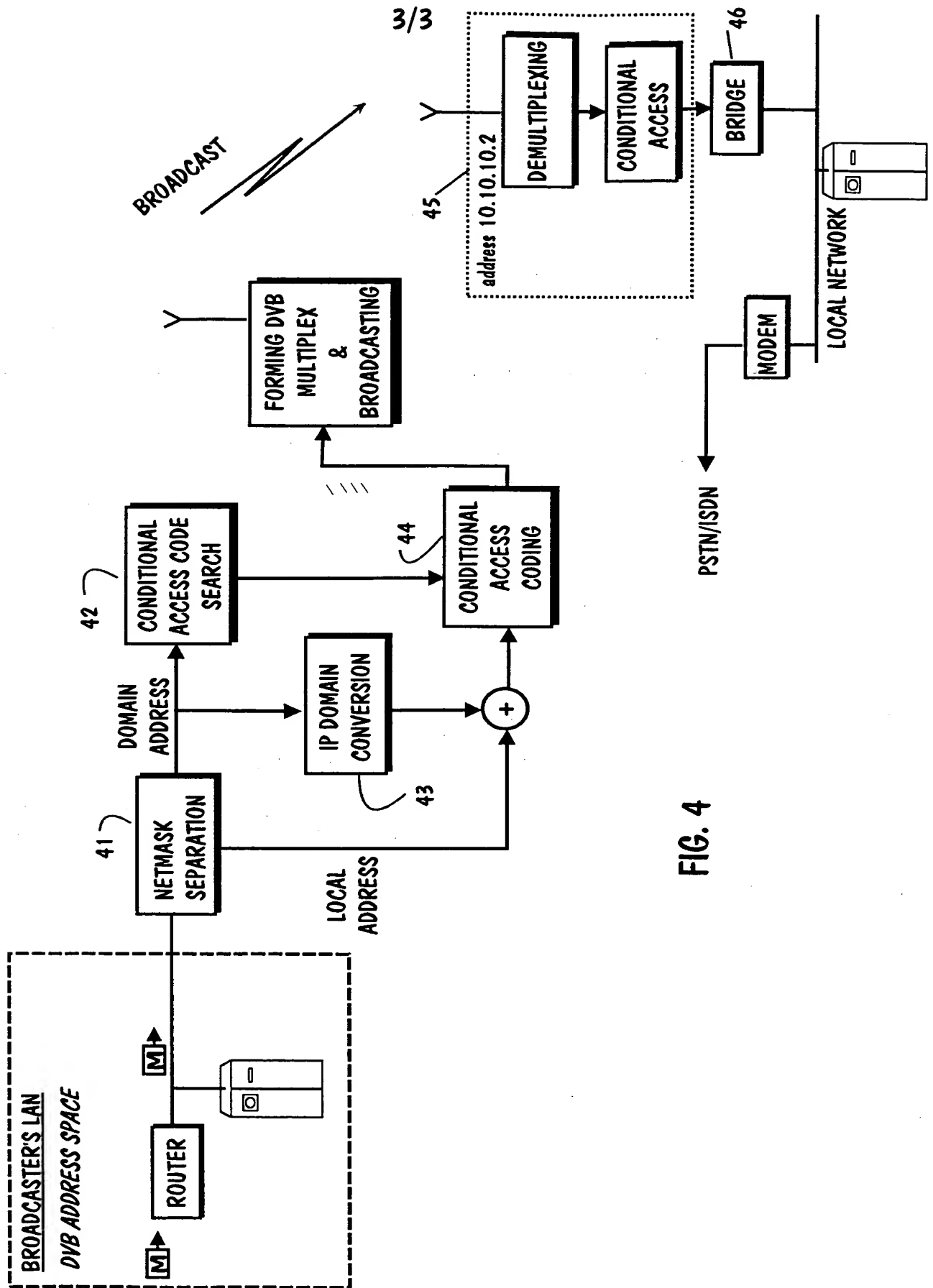


FIG. 4